



500.43089X00

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): H. Sasaki, et al.

Serial No.: 10/649,698

Filed: August 28, 2003

Title: A method and program for monitoring execution state of program.

**LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 6, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby  
claim(s) the right of priority based on:

**Japanese Patent Application No. 2002-341657  
Filed: November 26, 2002**

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge  
Registration No.: 29,621

CIB/rr  
Attachment

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 1 6 5 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 1 6 5 7 ]

出      願      人                      株式会社日立製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 9 6 2 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 K02010391A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/403

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部内

    【氏名】 佐佐木 秀貴

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部内

    【氏名】 平林 元明

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100075096

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013088

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プログラムの動作状態の監視方法及び監視プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 計算機を用いて、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する方法であって、前記計算機は、前記複数の項目の内の一の項目の値を、当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている条件と比較し、条件を満たさない場合には、比較された前記項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されているグループに属する項目の前記間隔を当該間隔よりも小さな値に変更し、前記グループに属しない項目の内の少なくとも一つの項目の前記間隔を当該間隔よりも大きな値に変更することを特徴とする、プログラムの動作状態監視方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の方法であって、プログラムの動作状態に関する前記各項目と対応付けられて、前記間隔についての初期値、第1、第2の最小値、最大値が記憶装置に記憶されている場合であって、値を取得した一の項目の前記間隔が、前記初期値よりも大きいならば、取得した前記値に基づき、前記一の項目と対応付けられた前記第一の最小値以上でかつ前記第一の最大値以下となるように前記一の項目の前記間隔を決定し、値を取得した一の項目の前記間隔が、前記初期値よりも小さいならば、取得した前記値に基づき、前記一の項目と対応付けられた前記第二の最小値以上でかつ前記第二の最大値以下となるように、前記一の項目の前記間隔を決定することを特徴とするプログラムの動作状態監視方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の方法であって、プログラムの動作状態に関する前記各項目と対応付けられて、前記間隔についての初期値、第1、第2の最小値、最大値、及び前記間隔の変動率についての基準値が記憶装置に記憶されている場合であって、前記取得した一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最小値以上の値に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の

項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値より小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最小値以上の値に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最大値以下に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、記憶装置に記憶されている初期値よりも小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最大値以下の値に変更することを特徴とする方法。

【請求項 4】 計算機を用いて、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該複数の各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する方法であって、前記計算機は、前記複数の項目の内の一の項目の値を、前記記憶装置に記憶されている条件と比較し、前記条件を満たさない場合に、比較された前記項目と対応付けられている各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さい値に変更し、計算機の負荷に関する項目の値が当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている条件と異なる場合には、プログラムの動作状態に関する前記項目であって、当該項目の間隔が当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている初期値以上である項目の内少なくとも一つの項目の前記間隔を当該間隔よりも大きな値に変更することを特徴とするプログラムの動作状態監視方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の方法であって、プログラムの動作状態に関する前記各項目と対応付けられて、前記間隔についての初期値、第1、第2の最小値、最大値、及び前記間隔の変動率についての基準値が記憶装置に記憶されている場合であって、前記取得した一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最小

値以上の値に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値より小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最小値以上の値に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最大値以下に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、記憶装置に記憶されている初期値よりも小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最大値以下の値に変更することを特徴とする方法。

【請求項 6】 計算機を用いて、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する方法であって、前記計算機は、前記複数の項目の内の一の項目の値を、前記記憶装置に記憶されている条件と比較し、前記条件を満たさない場合に、計算機の負荷に関する項目の値が、当該項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されている条件を満たすならば、比較された前記一の項目と対応付けられている各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さい値に変更することを特徴とするプログラムの動作状態監視方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の方法であって、前記計算機は、計算機の負荷に関する項目の値が当該項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されている条件を満たさない場合に、プログラムの動作状態に関する前記項目であって、当該項目の値が当該項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されている初期値以上である項目の内少なくとも一つの項目の前記間隔を当該間隔よりも大きな値に変更することを特徴とする方法

【請求項 8】 請求項 7 記載の方法であって、プログラムの動作状態に関する前記各項目と対応付けられて、前記間隔について

の初期値、第1、第2の最小値、最大値、及び前記間隔の変動率についての基準値が記憶装置に記憶されている場合であって、前記取得した一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最小値以上の値に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値より小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最小値以上の値に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最大値以下に変更し、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、記憶装置に記憶されている初期値よりも小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最大値以下の値に変更することを特徴とする方法。

【請求項9】 計算機を用いて、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する方法であって、前記計算機は、前記複数の項目の内の一の項目の値を、前記記憶装置に記憶されている条件と比較し、前記条件を満たさない場合に、比較された前記項目と対応付けられている項目数が、所定の値以下であるならば、比較された前記項目と対応付けられている前記各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さな値に変更することを特徴とするプログラムの動作状態監視方法。

【請求項10】 計算機を用いて、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する方法であって、前記各項目と対応付けられて、前期複数の項目の少なくとも一つの項

目からなるグループとが前記記憶装置に記憶されている場合に、前記計算機は、前記複数の項目の内の一の項目の値が、当該項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されている条件を満たさない場合に、前記一の項目と異なる項目と対応付けられた前記グループであって、当該グループに属する各項目の前記間隔が、当該各項目の前記間隔について設定された初期値よりも小さいグループがあるならば、当該各項目の前記間隔を前記初期値に変更し、前記一の項目に対応付けられている前記グループに属する各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さな値に変更することを特徴とするプログラムの動作状態監視方法。

【請求項 11】互いに通信可能に接続された複数の計算機を用いて、当該計算機で実行されるプログラムの動作状態に関する複数の各項目の値を、当該各項目に対応付けられて記憶されている間隔で取得する方法であって、前記複数の計算機の内の一の計算機は、前記複数の項目の内の一の項目について取得した値を、当該一の項目と対応付けられて記憶されている条件と比較し、前記値が前記条件を満たさないならば、前記一の計算機又はこれと異なる他の計算機は、前記一の項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている項目と、前記一の項目と対応付けられていない項目の内の一又は複数の項目とを抽出し、前記一の計算機又はこれと異なる他の計算機は、抽出された前記項目であって、前記一の項目と対応付けられている項目について、当該項目と対応付けられて記憶装置に格納されている間隔を当該間隔よりも小さな間隔に変更し、前記一の計算機又はこれと異なる他の計算機は、抽出された前記項目であって、前記一の項目と対応付けられていない項目について、当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔の値を当該間隔よりも大きな間隔に変更することを特徴とするプログラムの動作状態監視方法。

【請求項 12】計算機に、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する機能を実現させるためのプログラムであって、前記計算機に、前記複数の項目の内の一の項目の値を、前記記憶装置に記憶されている条件と比較する機能と、前記条件を満たさない場合に、比較された前記項目と対応付けられている各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さい値に変更し、比較された前記項目と対応付けられている前



記各項目と異なる項目の内の少なくとも一つの項目の前記間隔を当該間隔よりも大きな値に変更する機能とを実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 13】 請求項 12 記載のプログラムであって、

プログラムの動作状態に関する前記各項目と対応付けられて、前記間隔についての初期値、第1、第2の最小値、最大値、及び前記間隔の変動率についての基準値が記憶装置に記憶されている場合であって、前記取得した一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最小値以上の値に変更する機能と、

取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値より小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最小値以上の値に変更する機能と、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最大値以下に変更する機能と、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、記憶装置に記憶されている初期値より小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最大値以下の値に変更する機能とを実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 14】 計算機に、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該複数の各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する機能を実現させるためのプログラムであって、前記計算機に、前記複数の項目の内の一の項目の値を、前記記憶装置に記憶されている条件と比較する機能と、前記条件を満たさない場合に、比較された前記項目と対応付けられている各項目の前記

間隔を当該間隔よりも小さい値に変更する機能と、計算機の負荷に関する項目の値が当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている条件と異なる場合には、プログラムの動作状態に関する前記項目であって、当該項目の間隔が当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている初期値以上である項目の内の少なくとも一つの項目の前記間隔を当該間隔よりも大きな値に変更する機能とを実現させるためのプログラム。

【請求項 15】請求項 14 記載のプログラムであって、プログラムの動作状態に関する前記各項目と対応付けられて、前記間隔についての初期値、第1、第2の最小値、最大値、及び前記間隔の変動率についての基準値が記憶装置に記憶されている場合であって、前記取得した一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最小値以上の値に変更する機能と、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値より小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最小値以上の値に変更する機能と、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最大値以下に変更する機能と、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、記憶装置に記憶されている初期値よりも小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最大値以下の値に変更する機能とを実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 16】計算機に、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当

該各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する機能を実現させるためのプログラムであって、前記計算機に、前記複数の項目の内の一の項目の値を、前記記憶装置に記憶されている条件と比較する機能と、前記条件を満たさない場合に、計算機の負荷に関する項目の値が、当該項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている条件を満たすならば、比較された前記一の項目と対応付けられている各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さい値に変更する機能を実現させるためのプログラム。

【請求項 17】請求 16 記載のプログラムであって、前記計算機に、計算機の負荷に関する項目の値が当該項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されている条件を満たさない場合に、プログラムの動作状態に関する前記項目であって、当該項目の値が当該項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されている初期値以上である項目の内少なくとも一つの項目の前記間隔を当該間隔よりも大きな値に変更する機能を実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 18】請求項 17 記載のプログラムであって、プログラムの動作状態に関する前記各項目と対応付けられて、前記間隔についての初期値、第1、第2の最小値、最大値、及び前記間隔の変動率についての基準値が記憶装置に記憶されている場合であって、前記取得した一の項目の値の変動率が記憶装置に記憶されている場合であって、前記取得した一の項目の値の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最小値以上の値に変更する機能と、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値以上の値で、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値より小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも小さくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最小値以上の値に変更する機能と、

取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、前記記憶装置に記憶されている前記初期値よりも大きいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間

隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第一の最大値以下に変更する機能と、取得した前記一の項目の値の変動率の絶対値が、当該一の項目と対応付けられている前記基準値より小さく、かつ前記一の項目の前記間隔が、記憶装置に記憶されている初期値よりも小さいならば、前記一の項目の前記間隔を、当該間隔よりも大きくかつ前記一の項目と対応付けられている前記第二の最大値以下の値に変更する機能とを実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 19】 計算機に、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する機能を実現させるためのプログラムであって、前記計算機に、前記複数の項目の内の一の項目の値を、前記記憶装置に記憶されている条件と比較する機能と、前記条件を満たさない場合に、比較された前記項目と対応付けられている項目数が、所定の値以下であるならば、比較された前記項目と対応付けられている前記各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さな値に変更する機能とを実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 20】 計算機に、プログラムの動作状態に関する複数の項目の値を、当該各項目と対応付けられて記憶装置に記憶されている間隔で取得する機能を実現させるためのプログラムであって、前記各項目と対応付けられて、前期複数の項目の少なくとも一つの項目からなるグループとが記憶装置に記憶されている場合に、前記計算機に、前記複数の項目の内の一の項目の値が、当該項目と対応付けられて前記記憶装置に記憶されている条件を満たさない場合に、前記一の項目と異なる項目と対応付けられた前記グループであって、当該グループに属する各項目の前記間隔が、当該各項目の前記間隔について設定された初期値よりも小さいグループがあるならば、当該各項目の前記間隔を前記初期値に変更し、前記一の項目に対応付けられている前記グループに属する各項目の前記間隔を当該間隔よりも小さな値に変更する機能を実現させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、計算機で実行されるプログラムの動作状態を監視する技術に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 計算機上で実行されるプログラムの動作状態に関する項目の値を、所定の時間間隔で収集することにより、当該計算機等からなるコンピュータシステムを監視する方法において、計算機の利用頻度または負荷に応じて、当該計算機に関する監視の間隔を小さくする又は監視の対象である項目（監視項目）を追加すること、またこれに代えて、当該計算機に関する監視の間隔を大きくするまたは監視項目を削除する（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】****【特許文献1】**

特開 2001-325126 号公報

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 計算機で実行されるプログラムの動作状態や、当該計算機のハードウェア資源の利用状態を監視する際に、監視対象に対する詳しい情報を得るという観点からは、監視対象であるプログラムの動作状態等に関する項目の値を出来るだけ短い間隔で収集することが望ましい。他方、前記プログラムの動作状態等に関する項目の値を取得するためには、計算機上で、監視用プログラムを実行させることが必要となり、監視対象の項目の値を短い時間間隔で収集するほど、当該計算機への負荷が大きくなってしまう。そこで、計算機の負荷を抑制しつつ、監視対象の情報を詳細に収集する必要があるが、これについては、特許文献1には記載されていない。本発明の目的は、監視対象に関する項目の値を収集する間隔を、各項目毎に制御し、計算機負荷を抑制しつつ、監視対象に対する詳細な情報を得ることを目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成するために、本発明では、以下の手段を提案する。すなわち、ある項目の値を収集する間隔を小さくする際に、それ以外の項目に対する間隔を大きくする。また、計算機の負荷が高まった場合には、ある項目に対する間隔を大きくする。また、同時に間隔を小さくすることが出来る項目数に上限を設ける。また、各項目の値に応じて該項目の間隔を変動させる際に、間隔の変動域を、各項目の状態や計算機負荷に応じて変化させる

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下において、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

## 【0007】

図1は、本発明の一実施例で用いる、互いに通信可能に接続された計算機からなるシステムの構成を示したものである。図1では、複数の計算機（1000、1300、1400）がネットワークを介して接続されている。

## 【0008】

ここで、実施例で用いる計算機の構成について計算機1（1000）を例に説明する。計算機（1000）は、プログラムやデータを記憶しておく記憶部（1100）と、記憶部に記憶されたプログラムを実行するCPUなどの処理部（1200）とを有している。記憶部（1100）には、監視の対象となるプログラム（アプリケーションプログラムや、OSなど）（1110）と、それぞれのプログラムを監視する監視項目取得プログラム（1111）、監視項目取得プログラムが、項目の値を取得するタイミングである収集間隔を変更する収集間隔変更プログラム（1112）が記憶されている。また、監視の対象となる項目についての情報が登録されている項目情報テーブル（1210）、それぞれの項目の収集間隔についての情報が登録されている収集間隔テーブル（1220）が記憶されている。また、各項目と、いくつかの項目からなるグループが対応付けられて登録されている派生グループ定義テーブル（1240）が記憶されている。少なくとも一つの項目からなるグループが一の項目の派生グループであるとは、派生グループ定義テーブルにおいて、当該グループが当該一の項目と対応付けられて登録されていることをいう。各派生グループは、同一のプログラムに関する項目からなるものであってもよいし、異なる2以上のプログラム等に関する項目からなるものであってもよい。また、異なる2以上の計算機上で実行されるプログラム等に関する項目からなるものであってもよい。なお、派生グループ定義テーブルにおいては、各派生グループを示す名前が、520に登録されている。

## 【0009】

以下に示す実施例においては、ある項目の値が異常と判定された場合に、当該項目の派生グループに属する各項目の間隔を小さくすることが行われる。ある項目 ( $\alpha_i$ ) の値が異常と判断され、 $\alpha_i$  に関して定義された派生グループ ( $\{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n\}$ ) の収集間隔が小さくされた状態にあるときに、項目  $\alpha_i$  を、派生グループに属する各項目に対する異常項目と呼ぶことにする。すなわち、項目  $\alpha$  が項目  $\beta$  の異常項目であるとは、項目  $\beta$  が項目  $\alpha$  の派生グループに属しており、 $\alpha$  の値が異常となることにより、 $\beta$  の属する派生グループに属する各項目の間隔が小さくされている状態にあることをいう。異常項目テーブル (1250) は、派生グループに属する各項目とその異常項目が対応付けられて登録されているテーブルであり、各項目に対する異常項目は、収集間隔管理プログラム等によって、随時、変更される。さらに、ある項目の値が異常となったときに、当該項目の派生グループを、派生グループ定義テーブルから抽出し、抽出した各項目の間隔を小さくするための通知を収集間隔変更プログラムに対して発行する等を行う、収集間隔管理プログラム (1260) が記憶されている。さらに、CPU使用率や、ディスク容量などの計算機の負荷に関する項目の値を収集する、計算機負荷監視プログラム (1270)、計算機の負荷に関する各項目の状態等の情報からなる計算機負荷情報テーブル (1280) が記憶されている。計算機 2 (1300)、計算機 3 (1400) の構成についても、計算機 1 の構成と同様である。以下の実施例では、3つの計算機からなるシステムを例に説明しているが、本発明は特にこの構成に限定されることはない。すなわち、一つの計算機からなるシステムでもよいし、互いに通信可能に接続された2以上の任意の数の計算機からなるシステムであってもよい。また、2以上の計算機からなるシステムを監視する場合に、各計算機毎に収集間隔管理プログラムを持たなくともよい。すなわち、システムを構成する計算機の内、ある一つの計算機のみが収集間隔管理プログラムを有することも可能である。また、監視対象となるプログラムが実行されていない計算機において、収集間隔管理プログラムが実行されるというような構成も可能である。

#### 【0010】

以下、各テーブルの詳細及び各プログラムの動作について図を用いて説明する

。図2は、収集間隔テーブルである。これは、各項目について、監視項目取得プログラムが項目の値を収集する間隔である収集間隔に関する情報からなるテーブルである。項目名(200)には、監視の対象となる各項目名が登録されている。項目としては、例えば、アプリケーションプログラム(APIとする)がデータベースマネジメントシステムへアクセスする頻度を示す、APIのアクセス頻度(201)がある。また、計算機の負荷に関する項目(CPU使用状況、メモリ使用状況)も、監視対象項目として登録することが可能である。これら監視の対象となる項目は、利用者により設定される。収集間隔(210)は、各項目の値を収集する間隔である。例えば、図2は、APIのアクセス頻度という項目の値が30秒毎に収集されることを示している。これらの間隔は、当該項目の値の収集を開始する前に予め利用者によって設定され、監視の対象となっている項目の状態等に応じて、収集間隔変更プログラム等によって、随時、変更されるものである。以下の実施例において、各項目の収集間隔(210)として予め利用者によって設定される値を“初期値”ということにする。また、図2の初期値(220)には、収集間隔の初期値として利用者によって設定された値と同じ値が登録されているものとする。各項目の間隔を変更する際に、当該間隔がとり得る最大値、最小値が各々、最大値(260)、最小値(250)として、利用者によって設定される。収集状態(230)には、各項目について、“通常状態”、“縮退状態”、“詳細状態”、“一時停止状態”の4つの内のいずれかの状態が登録されている。これらは、収集間隔を変更させる際に用いられるもので、各項目の状態や収集間隔に応じて、収集間隔変更プログラム等によって、随時、変更されるものである。ある項目の収集状態が、“通常状態”であるとは、当該項目の間隔(210)が、当該項目について設定された初期値(220)と等しい状態をいう。また、“詳細状態”とは、間隔(210)が、初期値(220)より小さい状態をいい、“縮退状態”とは、間隔(210)が、初期値(220)より大きい状態をいう。また、“一時停止状態”とは、収集間隔変更プログラム等による収集間隔(210)の変更がなされない状態をいう。変動基準値(240)は、項目の値の変動率に応じて当該項目の間隔を変更する際に、間隔を小さくするか、大きくするかの基準となる値である。変動基準値は、利用者によって設定される。



**【0011】**

図3は、項目情報テーブルの一例である。これは、収集間隔を変更する際に用いるものであり、各項目の収集間隔を変更するか否かの条件等からなるものである。項目名(300)は、図2と同様、監視の対象となる項目名を利用者が予め登録するものである。“正常状態定義”(310)には、各項目の値についての条件が登録されており、各項目の値が当該条件を満たす場合に、項目の状態が“正常”であるという。例えば、AP1のアクセス頻度(301)という項目については、20/s以下(311)すなわち、一秒間に出されるアクセス要求が20回以下である場合が正常な状態として登録されている。正常状態定義(310)は、各項目について、利用者が設定する。項目状態(320)は、正常、異常のいずれかからなり、収集された項目の値が当該項目について登録されている正常状態の条件を満たす場合には“正常”、そうでない場合には“異常”が登録される。項目状態(320)は、各項目の状態に応じて、収集間隔変更プログラム等によって、随時、変更されるものである。前回取得項目値(330)は、各項目について現在より以前に収集された項目の値の中で最新の値であり、監視項目取得プログラムによって、随時、更新される。

**【0012】**

図4は、計算機の負荷に関する項目(400)の状態等が登録されている、計算機負荷情報テーブルである。ここに登録されている項目は、計算機負荷監視プログラムの監視の対象となるものである。本テーブルは、計算機の負荷に応じて、図2に登録されている各監視対象項目に対する収集間隔を変更する際に用いられる。図4において、項目名(400)には、計算機の負荷に関する項目が登録されている。400に登録される項目は、図2の項目情報テーブルに登録されている項目の内、計算機の負荷に関する項目の一部又は全部と重複していてもよい。正常状態定義(410)は、図3同様、各項目の値についての条件が登録されており、当該条件を満たす場合に“正常”な状態ということにする。項目状態(420)は、図3同様、各項目が、現在、正常か異常かを表すものである。また、各項目の値を収集する間隔が収集間隔(430)に登録されている。前回取得項目値(440)は、各項目について現在より以前に収集された項目の値の中で

最新の値である。

### 【0 0 1 3】

図5は、派生グループ定義テーブルを表す。これは、各項目（5 0 0）と対応付けられて、少なくとも一つの項目からなるグループ（派生グループ）が登録されているものである。各項目についての派生グループは、利用者が設定する。なお、各項目について定義される派生グループは、当該各項目と同一の計算機上で実行される一つのプログラムのみに関する項目からなるものであってもよいし、同一の計算機上で実行される異なる2以上のプログラム等に関する項目からなるものであってもよい。また、異なる2以上の計算機上で実行されるプログラムに関する項目からなるものであってもよい。異なる計算機上で実行されるプログラムに関する項目からなる派生グループがある場合には、各派生グループに属する項目が、どの計算機上で実行されるプログラムに関する項目であることを示す情報を、派生グループ定義テーブルに登録しておくことが可能である。

### 【0 0 1 4】

図6は、異常項目テーブルである。派生項目（6 0 0）には、図5の派生グループ（5 1 0）に登録されている各項目が登録されている。これは、利用者が予め設定するものである。異常項目（6 1 0）には、各派生項目の異常項目が登録されている。例えば、AP2のアクセス頻度（6 0 1）は、項目：AP1の待ち時間（6 1 1）の派生グループに属する項目であり、AP1の待ち時間（6 1 1）が異常状態になって収集間隔が小さくされている状態にあるので、AP2のアクセス頻度の異常項目として、AP1の待ち時間が登録されている。各派生項目の異常項目は、項目の状態等に応じて、随時、収集間隔管理プログラム等によって更新されるものである。

### 【0 0 1 5】

図7は、本発明の一実施例に係る監視項目取得プログラムの動作を示すフローチャートである。監視項目取得プログラムは、収集間隔テーブル（図2）の項目名（2 0 0）に登録されている項目の内の一つの項目（ $\alpha$  1とする。）を、選択する。項目を選択する方法については、例えば、2 0 0において、登録されている順番に上から順次選択するというものがあるが、特にこれに限られるものでは

ない。700で、項目 $\alpha 1$ についての項目の値を前回取得した時点から、当該項目の収集間隔が経過しているか否かを判定する。経過している場合には、項目 $\alpha 1$ の値を取得する(701)。次に、取得した項目の値が当該項目について定められた“正常”の条件を満たすか否かを、項目情報テーブル(図3)の正常状態定義(310)を参照して判定する(702)。“異常”と判定された場合には、項目 $\alpha 1$ について、収集間隔テーブル(図2)の収集状態(230)を参照して、収集状態が“詳細”か否かを判定する(704)。

収集状態が“詳細”でない場合には、項目 $\alpha 1$ の収集状態が“一時停止”か否かを判定する(705)。これは、後述するように、計算機の負荷が大きくなった場合に、監視対象項目の収集間隔を小さくすることを一時的に停止し、負荷がさらに大きくなることを防止する、ということが行われるため、収集間隔を小さくするか否かを決定するに当たり、“一時停止”か否かを判定する必要があるからである。“一時停止”でないと判定された場合には、収集間隔管理プログラムに対して、通知1を発行する(707)。通知1は、項目 $\alpha 1$ の派生グループに属する項目の収集間隔を小さくするためのものである。なお、前述したように、通知を発行する相手となる収集間隔管理プログラムは、値を取得した監視項目取得プログラムが実行される計算機と同一の計算機で実行されるものである場合もあるし、異なる計算機で実行されるものである場合もある。

#### 【0016】

図8は、収集間隔管理プログラムの動作を示すフローチャートである。収集間隔管理プログラムは通知1を受付け(800)、収集間隔テーブル(図2)の230を参照して、“詳細収集”状態の項目があるか否かを判定する(801)。ある場合には、処理を終了する(806)。これは、異常状態と判定されたことにより収集間隔が小さくされた状態にある項目で、 $\alpha 1$ 以外の項目が既にある場合に、 $\alpha 1$ については収集間隔を小さくしないことを意味する。これにより、同時に多数の項目の収集間隔が小さくされることによる計算機の負荷の増大を抑制することが出来る。801において、“詳細”状態の項目がない場合には、派生グループテーブル(図5)の、項目 $\alpha 1$ に対応するグループの欄から、当該グループに属する項目を抽出する(802)。抽出した各項目について、収集間隔を縮小

する指示の通知4を、各項目の収集間隔を変更する機能を有する各収集間隔変更プログラムに対して発行する（803）。通知を発行する相手となる収集間隔変更プログラムは、収集間隔管理プログラムと同一の計算機で実行されるものだけである場合もあるし、異なる計算機で実行されるものだけである場合もあるし、同一の計算機で実行されるものと異なる計算機で実行されるものの両方である場合もある。次に、項目 $\alpha$ 1に関する派生グループに属さない項目を抽出し（804）、抽出した各項目についての収集間隔を拡大する指示の通知5を、各項目の収集間隔を変更する機能を有する各収集間隔変更プログラムに対して発行する（805）。これによって、803によっていくつかの項目の収集間隔が小さくされることによって増大する計算機の負荷を、別の項目についての収集間隔を大きくすることで抑えることが可能となる。この際、収集間隔を大きくする項目としては、項目 $\alpha$ 1に関する派生グループに属さないものを選ぶので、項目 $\alpha$ 1に関する派生グループについては詳細な情報の収集が可能となる。なお、804において、収集間隔を大きくするべき項目を選ぶ際に、いくつかの項目を選ぶかは、計算機の負荷に関する項目の値や、収集間隔が小さくされたグループに属する項目数等に応じて適当に設定することが可能である。例えば、803において間隔縮小の指示の通知の対象となった項目数が多いほど、収集間隔を大きくする項目の数を多くするように設定するという方法があるが、本発明は特にこれに限定されるものではない。また、収集間隔を大きくする項目を選ぶ方法としては、例えば、図2に登録されている項目の内から、収集間隔を小さくする対象となっている派生グループに属していない項目を、テーブルに登録されている順番に選ぶというものがあるが、本発明は特にこの方法に限定されるものではない。

#### 【0017】

図12は、通知4を受付けた各収集間隔変更プログラムの動作を示すフローチャートである。通知4を受付け（図12の1200）、収集間隔テーブルの現在の間隔（図2の210）を参照して、これを2で割った値をXとして記憶する（1201）。次に、Xを、新たな収集間隔として、210に登録する（1202）。さらに、230の収集状態の欄に“詳細”に登録する（1203）。最後に、図6の異常項目テーブルにおいて、間隔を縮小した項目に対応する“異常項目”の

欄に、項目  $\alpha 1$  を登録し（1 2 0 4）、処理を終了する（1 2 0 5）。なお、1 2 0 1 において、新たな収集間隔  $X$  を計算する際に用いた数値 2 に代えて、任意の正数を用いることも可能である。

#### 【0 0 1 8】

図 1 3 は、通知 5 を受付けた収集間隔変更プログラムの動作を示すフローチャートである。通知 5 を受付け（1 3 0 0）ると、現在の収集間隔を 2 倍した値を  $Y$  として記憶し（1 3 0 1）、新たな収集間隔として  $Y$  を登録する（1 3 0 2）。次に 1 3 0 3 において、間隔を拡大した項目についての収集状態を“縮退”にし（1 3 0 3）、処理を終了する（1 3 0 4）。1 3 0 1 において用いた数値 2 についても、他の正数を用いることが可能である。

#### 【0 0 1 9】

図 7 の 7 0 4 において、収集状態が“詳細”であると判定された場合には、異常項目テーブル（図 6）において、項目  $\alpha 1$  の異常項目として、項目  $\alpha 1$  自身が登録されているか否かを判定する（7 0 6）。異常項目として登録されているならば、収集間隔管理プログラムに通知 2 を発行する（7 0 8）。これは、項目  $\alpha 1$  について定められた派生グループについての収集間隔が小さくされた状態にあり、かつ、 $\alpha 1$  は異常状態にあるので、 $\alpha 1$  について定められた派生グループの収集間隔をさらに小さくするための通知であり、これにより、 $\alpha 1$  について定められた派生グループについてのより詳細な情報を収集することが可能になる。また、7 0 6 において、 $\alpha 1$  が異常項目として登録されていない場合には、処理を終了する。これは、 $\alpha 1$  について定められた派生グループについては収集間隔が小さくされた状態ではなく、かつ、他のある項目についての派生グループであって  $\alpha 1$  を含むグループについての収集間隔が既に小さくされている状態にあるので、 $\alpha 1$  についての派生グループの収集間隔を変更することなく、処理を終了するためである。

#### 【0 0 2 0】

通知 2 を受付けた収集間隔管理プログラムの動作については、通知 1 を受付けた収集間隔管理プログラムの動作について図 8 を用いて上で説明したものと同様である。

## 【0021】

図7の702において、取得した項目の値が“正常”である場合には、収集間隔テーブル（図2）を参照して、項目 $\alpha 1$ の収集状態が“詳細”か否かを判定する（703）。“詳細”と判定された場合には、異常項目テーブル（図6）を参照し、項目 $\alpha 1$ について、派生性が有るか否かを判定する（710）。ここで、ある項目について派生性があるとは、異常項目テーブルにおいて、当該項目の異常項目として、当該項目以外の項目が登録されていることをいう。派生性がない場合には、収集間隔管理プログラムに通知3を発行する（711）。これは、項目 $\alpha 1$ は正常状態にあり、かつ派生性がないので、項目 $\alpha 1$ に関する派生グループの収集間隔を初期値に回復させるためのものである。

## 【0022】

703において、“詳細”でないと判定された場合には、収集間隔テーブル（図2）を参照して、 $\alpha 1$ の収集状態が“一時停止”か否かを判定する（709）。一時停止である場合には、派生性が有るか否かを判定し（710）、ない場合には、収集間隔管理プログラムに対して通知3を発行する（711）。これも、項目 $\alpha 1$ に関する派生グループの収集間隔を初期値に回復するためのものである。

## 【0023】

図9は、通知3を受付けた収集間隔管理プログラムの動作を示すフローチャートである。収集間隔管理プログラムは、通知3を受付け（図9の900）、派生グループ定義テーブル（図5）を参照して、項目 $\alpha 1$ の派生グループに属する項目を抽出する（901）。次に、抽出した各項目の収集間隔を初期値に回復する指示の通知9を発行する（902）。さらに、収集間隔管理テーブル（図2）を参照して、縮退状態にある項目を抽出し、抽出された各項目についての収集間隔を通常に回復する指示の通知10を発行し（903）、処理を終了する（904）。902により、項目 $\alpha 1$ が異常を示したために収集間隔が小さくされていた項目についての収集間隔が初期値に回復され、903により、項目 $\alpha 1$ に関する派生グループの収集間隔が小さくされたことによる計算機負荷の増大を抑えるために収集間隔が大きくされていた項目についての収集間隔が初期値に回復される。

## 【0024】

収集間隔変更プログラムは、通知 9 を受付け（図14の 1400）、収集間隔テーブルの“間隔”の欄に、同テーブルの“初期値”に登録されている値を登録する（1401）。更に、収集状態（230）を“通常”にし（1402）、処理を終了する（1403）。通知 10 を受付けた場合の動作も同様である。

#### 【0025】

図 15 は、本発明の実施例に係る計算機負荷監視プログラムの動作を示すフローチャートである。計算機負荷監視プログラムは、計算機負荷情報テーブル（図 4）に登録されている項目の内の一の項目を選択する。選択する方法については、例えば、テーブルに登録されている順番に選択するという方法があるが、特にこれに限られるものではない。1500において、監視対象になっている計算機負荷に関する項目の値を前回取得した時点から、当該項目について登録されている収集間隔（図4の 430）が経過しているか否かを判定する（1500）。

#### 【0026】

経過している場合には、当該項目の値を取得し（1501）、計算機負荷情報テーブルの異常状態定義（410）を参照して、取得した値が正常か否かを判定する（1502）。

#### 【0027】

正常でない場合には、収集間隔管理プログラムに対して通知 11 を発行する（1503）。

#### 【0028】

図 10 は通知11を受付けた収集間隔管理プログラムの動作を示すフローチャートである。通知11を受付けると（1000）、収集間隔テーブルの収集状態（230）が“詳細”になっている各項目についての収集状態を、“一時停止”に変更する（1001）。次に、縮退状態または通常状態にある項目について、収集間隔を拡大する指示の通知 13 を、収集間隔変更プログラムに対して発行し（1002）、処理を終了する（1003）。通知11は、計算機の負荷に関する項目の値が異常を示したことによって発行されたものである。いま、詳細収集の状態にある項目についてはさらに収集間隔が小さくされることがあり、計算機の負荷がさらに増大してしまう可能性がある。通知 11 及びそれを受付けた収集間隔管

理プログラムの動作によって実現される本実施例によると、詳細収集状態にある項目の収集状態を一時停止状態にすることにより、収集間隔を小さくすることを一時的に中止することで、計算機の負荷がさらに増大することを防ぐことが可能となっている。ここで、収集状態が一時停止状態に変更された項目の収集間隔は、収集状態が変更される以前の値に維持されるので、収集状態が変更される以前と同程度に詳細な情報を収集することが可能である。また、詳細収集状態の項目の間隔を一時停止状態に変更する際に、縮退状態又は通常状態の項目についての収集間隔を大きくするので、計算機の負荷を減少させることが可能となる。なお、本発明においては、通知11を受付けた収集間隔管理プログラムの動作（図10）において、詳細収集状態の項目の収集状態を一時停止に変更する（1001）ことを行わず、通常又は縮退収集状態の項目の収集間隔を大きくする通知（1002）のみを行ってもよい。

#### 【0029】

1502において、項目の値が正常と判定された場合には、計算機負荷情報テーブル（図4）の前回取得項目の値（440）の値が、正常か否かを判定する（1504）。異常と判定された場合には、計算機負荷情報テーブルに登録されている他の全ての項目の状態が正常であるならば、収集間隔管理プログラムに対して通知12を発行する（1505）。

#### 【0030】

収集間隔管理プログラムは、通知12を受付け（図11の1100）、収集間隔テーブル（図2）の収集状態（230）が、“一時停止”になっている項目の収集状態を“詳細”に変更し（1101）、処理を終了する（1102）。通知12及びこれに対する以上説明した動作からなる本実施例によると、計算機の負荷に関する項目が異常を示したことにより収集間隔を小さくすることを中止していた項目について、計算機負荷に関する項目が正常状態に回復したことに伴い、収集間隔を小さくすることを再開し、詳細な情報を収集することが可能となる。

#### 【0031】

以上が、本発明の第一の実施例についての説明である。

#### 【0032】



次に、本発明の第二の実施例について説明する。上述した実施例においては、ある時点で、詳細収集を行う派生グループは一つであった。これについて、本実施例においては、同時に2以上の派生グループについて、詳細収集が行われる場合がある。本実施例は、例えば、ある項目  $\alpha_i$  の値が異常を示し、 $\alpha_i$  に関する派生グループに属する各項目の収集間隔が小さくされている状況にある時に、 $\alpha_i$  とは異なる他の項目  $\alpha_k$  の値が異常を示した場合を想定している。本実施例の説明においては、図18、図19及び図20を新たに用いる。図18、図19はそれぞれ、本実施例における、監視項目取得プログラムの動作、収集間隔管理プログラムの動作を示すフローチャートである。また、図20は、詳細収集時間テーブルである。これは以下に説明する実施例において、同時に異常となった複数の項目の派生グループについて交互に詳細収集をするに当たって、各派生グループが詳細収集されている時間を判定するためのものである。派生グループ (2100) には、派生グループ定義テーブル (図5) に登録された各派生グループ名 (520) が登録されている。詳細収集時間 (2200) には、各派生グループについて、当該派生グループに属する各項目が現時点で詳細収集状態にある場合に、詳細収集が開始されてから現時点までの経過時間が登録されている。本実施例においては、ある項目が異常となった場合に、ある一の派生グループが既に所定時間詳細収集状態にある場合に、新たに異常となった項目の派生グループを新たに詳細収集し、既に詳細収集状態の前記一の派生グループを通常収集に変更するが、この際に、既に詳細収集状態の派生グループを通常状態に変更するか否かの基準となる収集時間が、基準時間 (2300) として登録されている。なお、本実施例の説明においては、既に説明した実施例と異なる部分を中心に説明する。

### 【0033】

図18において、ある項目 ( $\alpha_i$  とする) の値を、前回取得した時点から、 $\alpha_i$  について定められた収集間隔が経過しているならば、 $\alpha_i$  の値を取得する (1801)。1802において、取得した値が正常か否かを判定する。正常である場合の、各プログラムの動作については、上述した実施例の場合と同様である。1802において、取得した項目の値が異常と判定された場合には、1804において、項目  $\alpha_i$  の収集状態が一時停止か否かを、項目情報テーブル (図2) を参

照して判定する。一時停止状態と判定された場合には、処理を終了する。一時停止状態でないと判定された場合には、現時点で、新たに詳細収集可能な項目数の上限 ( $u$ とする) と、項目  $\alpha_i$  に関する派生グループに属する項目数を比較し、当該項目数が上限  $u$  を越えないか否かを判定し、さらに、計算機負荷情報テーブル (図4) を参照し、計算機負荷に関する項目で、“異常” 状態の項目がないか否かを判定する (1805)。ここで、 $u$  の値の初期値としては、監視の対象となる全ての項目の収集間隔が初期値である状態にとるべき値を利用者が設定する。監視が開始された後は、各時点で詳細収集状態の項目数を、初期値から引いた値が、当該各時点での  $u$  の値として登録されているものとする。 $\alpha_i$  に関する派生グループに属する項目数が  $u$  を越えず、かつ計算機の負荷に関する項目の状態が全て“正常”である場合には、1806において、収集間隔管理プログラムに対して通知2を発行する。通知2は、項目  $\alpha_i$  に関する派生グループに属する各項目の収集間隔を小さくするためのものであり、通知2を受付けた収集間隔管理プログラムの動作 (図8) 及び、収集間隔変更プログラムの動作については、上述した第一の実施例の場合と同様である。1805において、 $\alpha_i$  に関する派生グループに属する項目数が  $u$  を越えている、又は、計算機の負荷に関する少なくともひとつの項目の状態が“異常”である場合には、1807において、収集間隔管理プログラムに対して通知18を発行する。これは、項目  $\alpha_i$  の値が異常を示しているが、 $\alpha_i$  に関する派生グループに属する各項目の収集間隔を小さくすると、現時点で異常を示している計算機の負荷をさらに悪化させてしまう恐れがあるので、以下に示すような処置を行うためのものである。図19を用いて、通知18を受付けた収集間隔管理プログラムの動作を説明する。1901において、詳細収集時間テーブル (図20) を参照して、現時点で詳細収集状態の派生グループ ( $G_1, G_2, \dots, G_k$ とする) を抽出する。ただし、「ある派生グループが詳細収集状態にある」とは、当該グループに属する各項目が詳細収集状態にあることをいう (本詳細な説明の他の箇所でも同様の意味で用いるものとする。)。次に、1902において、抽出された各グループについて、当該グループが詳細収集状態になってから経過した時間 (図20の2200) が、当該グループについて定められている基準時間 (図20の2300) よりも大きいかな否かを判定する。1902において、

詳細収集状態になってから経過した時間が基準時間より大きいグループが一つもない場合には、処理を終了する。ある場合には、該当するグループの内から、適当な方法（例えば、詳細収集状態になってからの経過時間が最大のグループを選ぶ）で一つのグループ（G1とする）を抽出する。次に、1903において、抽出されたグループに属する各項目についての収集間隔を当該各項目について定められた初期値に変更する指示の通知9を発行する。通知9を受付けた収集間隔変更プログラムの動作（図14）については、第一の実施例について説明したものと同様である。さらに、1904において、異常を示した項目  $\alpha i$  に関する派生グループに属する項目を、派生グループ定義テーブル（図5）を参照して抽出する。次に、1905において、1904において抽出した各項目の収集間隔を縮小する指示の通知4を発行する。通知4を受付けた収集間隔変更プログラムの動作（図12）についても、第一の実施例について説明したものと同様である。以上に示した方法によると、同時に複数の項目について異常が示された場合でも、異常を示された各項目に関する各派生グループに属する項目の値を、計算機負荷を抑制しながら、詳細に収集することが可能となる。

#### 【0034】

以下では、本発明の第三の実施例について説明する。本実施例においては、各項目毎に当該項目の値に基づいて、当該項目についての収集間隔を変動させる。以下では特に、各項目について取得した値と当該項目について前回取得した値の変動率の絶対値が所定の基準値以上の場合には、当該項目についての収集間隔を小さくし、変動率の絶対値が所定の基準値より小さい場合には、収集間隔を大きくするという方法を用いるが、取得した項目の値に基づいて収集間隔を変更する方法は特にこれに限られることはない。なお、本実施例の説明には、図2から図17を用いる。

#### 【0035】

図16は、本実施例に係る監視項目取得プログラムの動作を示すフローチャートである。1600で、ある項目（ $\alpha 2$ とする）についての項目の値を前回取得した時点から、当該項目の収集間隔が経過しているか否かを判定する。経過している場合には、項目  $\alpha 2$  の値を取得する（1601）。次に、取得した項目の値が

当該項目について定められた“正常”の条件を満たすか否かを、項目情報テーブル（図3）の正常状態定義（310）を参照して判定する（1602）。“異常”と判定された場合には、項目 $\alpha$ 2について、収集間隔テーブル（図2）の収集状態（230）を参照して、収集状態が“詳細”か否かを判定する（1604）。

#### 【0036】

収集状態が“詳細”でない場合には、項目 $\alpha$ 2の収集状態が“一時停止”か否かを判定する（1605）。“一時停止”でないと判定された場合には、収集間隔管理プログラムに対して、通知1を発行する（1607）。通知1は、項目 $\alpha$ 2に関する派生グループの収集間隔を小さくするためのものであり、通知1を受けた収集間隔管理プログラムの動作（図8）及び収集間隔管理プログラムの指示の通知を受けた収集間隔変更プログラムの動作については、第一の実施例の説明で述べたものと同様である。ただし、図12の1201において新たな収集間隔の候補Xとしては、収集間隔を小さくする対象となっている項目について図2で定められた“最小値”以上の値を選ぶものとする。また、図13の1301におけるYとしては、収集間隔を大きくする対象である項目について図2で定められている“最大値”以下の値を選ぶものとする。

#### 【0037】

図16の1604において、収集状態が“詳細”であると判定された場合には、収集間隔変更プログラムに対して通知15を発行する。

#### 【0038】

図17は通知15を受付けた収集間隔変更プログラムの動作を示すフローチャートである。通知15を受付け（1700）ると、変動率の絶対値に応じて収集間隔を変更する際に用いる、収集間隔の変動幅の最小値（MINとする）及び最大値（MAXとする）を収集間隔テーブル（図2）を参照して抽出する（1701）。すなわち、項目 $\alpha$ 2は詳細収集状態にあるのでMINとして250に登録された“最小値”を用い、MAXとして220の“初期値”を用いる。尚、後述するように、収集状態が“縮退”である項目について、変動率に応じて収集間隔を変更する際には、MINとして220の“初期値”を、MAXとして260の“最大値”を各々用いる。このように、本実施例では、収集状態に応じて、収集間隔の変動幅のMAXとMIN

を変化させる。これにより、次のような効果が得られる。すなわち、本実施例においては、項目毎に値の変動率の絶対値に応じて収集間隔を変動させるので、収集間隔が初期値よりも小さい値になっている詳細収集状態の項目であっても、値の変動率の絶対値が変動基準値より小さい場合には、収集間隔が大きくされる。一方、計算機の負荷を抑制するために収集間隔が初期値より大きい値になっている縮退収集状態の項目であっても、値の変動率の絶対値が変動基準値より大きい場合には収集間隔が小さくされる。従って、もし、収集状態によって収集間隔の変動幅の上限値と下限値を変化させないと、詳細収集状態にあっても縮退収集状態にあるときと同程度に収集間隔が大きくなってしまう可能性があり、詳細な情報が収集できなくなる場合も生じる。また、縮退収集状態にあっても、詳細収集状態にあるときと同程度に収集間隔が小さくされてしまい、計算機負荷を抑制するという目的を達成できなくなる場合が生じる。これに対して、本発明では、同一の項目について、収集状態に応じて収集間隔の変動幅の上限値と下限値を変化させるので、項目の値の変動率の絶対値に応じて収集間隔を変動させる場合においても、計算機の負荷を抑制し、かつ、詳細な情報を得たい項目について収集間隔を小さくすることが可能となる。

#### 【0039】

次に、項目情報テーブル（図3）の前回取得項目値（330）を用いて、項目 $\alpha$ 2の最新の項目の値と前回取得した項目の値の変動率の絶対値を計算して、これをAとして記憶する（1702）。次に、収集間隔テーブルの変動基準値（図2の240）を抽出して（これをPとする）、AがPよりも小さいか否かを判定する（1703）。

#### 【0040】

AがP以上の場合には、収集間隔テーブル（図2）の210に登録された現在の収集間隔を2で割った値をXとして記憶する（1704）。次に、XがMINよりも大きいかな否かを判定する（1705）。大きい場合には、Xを新たな収集間隔として、210に登録し（1706）、XがMIN以下の場合にはそのまま終了する（1707）。このように、項目の値の変動率が所定の基準値よりも大きい場合には、MINよりも大きい値の範囲で、収集間隔を小さくする。なお、1704にお

いて用いた数値2に代えて、他の任意の正数を用いることも可能である。また、本実施例では、1705においてXがMINよりも大きいと判定された場合に、収集間隔をXに変更(1706)したが、これに代えて、XがMIN以上と判定された場合に収集間隔をXに変更することにしてもよい。

#### 【0041】

1703において、変動率の絶対値Aが変動基準値Pよりも小さい場合には、現在の収集間隔を2倍した値をYとして記憶する(1708)。YがMAXよりも小さいか否かを判定し(1709)、小さい場合にはYを新たな収集間隔として登録する(1710)。YがMAX以上の場合にはそのまま終了する(1711)。このように、変動率の絶対値が所定の基準値よりも小さい場合には、MAXよりも小さい値の範囲で、収集間隔を大きくする。1708で用いた数値2についても、他の任意の正数を用いることが可能である。また、本実施例では、1709においてYがMAXよりも小さいと判定された場合に、収集間隔をYに変更(1710)したが、これに代えて、YがMAX以下と判定された場合に収集間隔をYに変更することにしてもよい。また、本実施例においては、1703において、AがPよりも小さい場合に1708に分岐し、AがP以上の場合に1704に分岐したが、これに代えてAがP以下の場合に1708に、AがPより大きい場合に1704にそれぞれ分岐するようにしてもよい。

#### 【0042】

1602において、取得した項目の値が“正常”である場合には、収集間隔テーブル(図2)を参照して、項目 $\alpha$ 2の収集状態が“詳細”か否かを判定する(1603)。“詳細”と判定された場合には、異常項目テーブル(図6)を参照し、項目 $\alpha$ 2について、派生性が有るか否かを判定する(1609)。派生性がない( $\alpha$ 2の異常項目として、項目 $\alpha$ 2自身以外の項目が登録されていない。)場合には、収集間隔管理プログラムに通知16を発行する(1611)。これは、項目 $\alpha$ 2は正常状態にあり、かつ派生性がないので、項目 $\alpha$ 2に関する派生グループの収集間隔を初期値に回復させるためのものである。通知16を受付けた収集間隔管理プログラムの動作は、第1の実施例における図9で表されるものと同様であり、収集間隔管理プログラムの指示の通知に対する収集間隔変更プログラムの動作に

についても第一の実施例における図15で表されるものと同様である。

#### 【0043】

1609において派生性が有ると判定された場合には、収集間隔変更プログラムに対して通知17を発行する(1610)。通知17を受付けた収集間隔変更プログラムの動作については、通知15を受付けた場合について図17を用いて説明したものと同様である。

#### 【0044】

1603において、“詳細”でないと判定された場合には、収集間隔テーブル(図2)を参照して、 $\alpha 2$ の収集状態が“一時停止”か否かを判定する(1608)。一時停止である場合には、派生性が有るか否かを判定し(1612)、ない場合には、収集間隔管理プログラムに対して通知16を発行する(1611)。これも、項目 $\alpha 2$ に関する派生グループの収集間隔を初期値に回復するためのものである。通知16を受付けた収集間隔管理プログラムの動作及び収集間隔変更プログラムの動作については前述した通りである。

#### 【0045】

1608において、一時停止でないと判定された場合には、収集状態が“縮退”か否かを判定する(1613)。縮退であると判定された場合には、収集間隔変更プログラムに通知17を発行する。通知17を受付けた収集間隔変更プログラムの動作についても前述した通りである(1614)。ただし、いま、収集状態が縮退なので、収集間隔の変動幅の最大値MAXと最小値MINとして用いる値は、それぞれ、図2の最大値(260)及び初期値(220)に登録されている値であることは前述した通りである。

#### 【0046】

本実施例においても、計算機負荷監視プログラムを用いて計算機の負荷に関する項目を監視し、ある項目の値が異常である場合には、詳細収集状態の項目を一時停止状態に変更し、縮退状態又は通常状態の項目の収集間隔を大きくすることが可能である。この場合の計算機負荷監視プログラムの動作については図15、収集間隔管理プログラムの動作については図10及び図11、収集間隔変更プログラムの動作については図13を用いて、第一の実施例について説明したのと同

様である。ただし、図13の1301におけるYとしては、収集間隔を大きくする対象である項目について図2で定められている“最大値”以下の値を選ぶものとする。

#### 【0047】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、計算機の負荷を抑えながら、計算機で実行されるプログラムの動作状態に関する情報を詳細に収集することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施例における、互いに通信可能に接続された計算機の構成を示す図である。

##### 【図2】

本発明の実施例で用いる、収集間隔に関するテーブルを示す図である。

##### 【図3】

本発明の実施例で用いる、項目の状態に関するテーブルを示す図である。

##### 【図4】

本発明の実施例で用いる、計算機の負荷に関するテーブルを示す図である。

##### 【図5】

本発明の実施例で用いる、派生グループに関するテーブルを示す図である。

##### 【図6】

本発明の実施例で用いる、異常項目に関するテーブルを示す図である。

##### 【図7】

本発明の実施例で用いる、監視項目取得プログラムの動作を示すフローチャートである。

##### 【図8】

本発明の実施例で用いる、収集間隔管理プログラムの第1の動作を示すフローチャートである。

##### 【図9】

本発明の実施例で用いる、収集間隔管理プログラムの第2の動作を示すフロー



チャートである。

【図 1 0】

本発明の実施例で用いる、収集間隔管理プログラムの第 3 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の実施例で用いる、収集間隔管理プログラムの第 4 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

本発明の実施例で用いる、収集間隔変更プログラムの第 1 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 3】

本発明の実施例で用いる、収集間隔変更プログラムの第 2 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 4】

本発明の実施例で用いる、収集間隔変更プログラムの第 3 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明の実施例で用いる、計算機負荷監視プログラムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 6】

本発明の実施例で用いる、監視項目取得プログラムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 7】

本発明の実施例で用いる、収集間隔変更プログラムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 8】

本発明の実施例で用いる、項目の値取得プログラムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 9】

本発明の実施例で用いる、収集間隔管理プログラムの動作を示すフローチャートである。

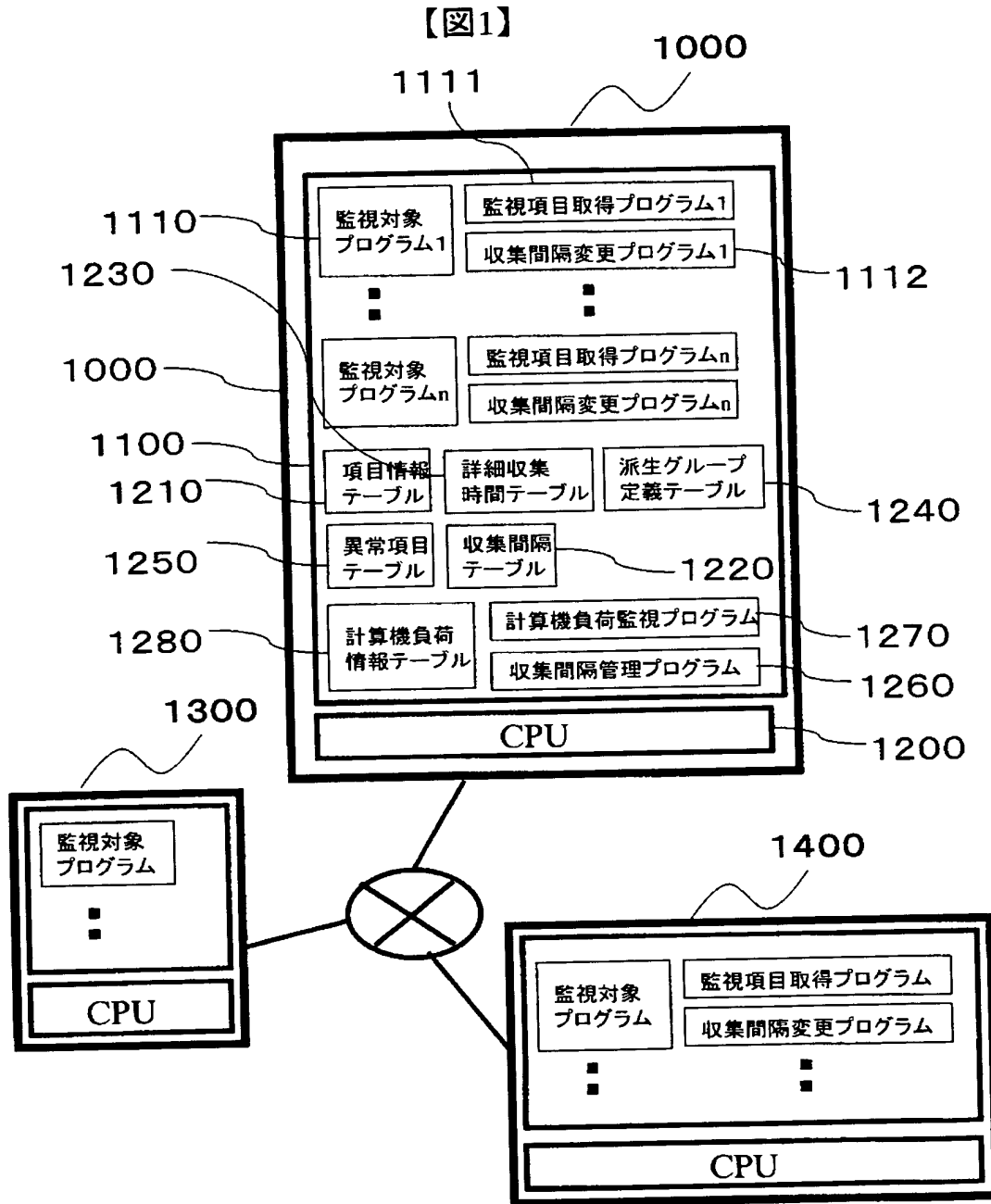
【図 2 0】

本発明の実施例で用いる、各派生グループが詳細収集されている時間に関する情報からなるテーブルである。

【符号の説明】

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

【図2】

項目名	収集間隔	初期値	収集状態	変動基準値	最小値	最大値
AP1の アクセス頻度	30s	50s	詳細	4	10s	100s
AP2の 待ち時間						
201	211					

【図 3】

【図3】

項目名	正常状態 定義	項目状態	前回取得 項目値
AP1の アクセス頻度	20%以下	正常	5/s
AP2の 待ち時間	120s以下	異常	140s
301	311		

【図 4】

【図4】

400	410	420	430	440
項目名	正常状態 定義	項目状態	収集間隔	前回取得 項目値
計算機1 CPU使用率	70%以下	異常	30s	80%
計算機1 ディスク 空き容量	10%以上	正常	100s	70%

【図 5】

【図5】

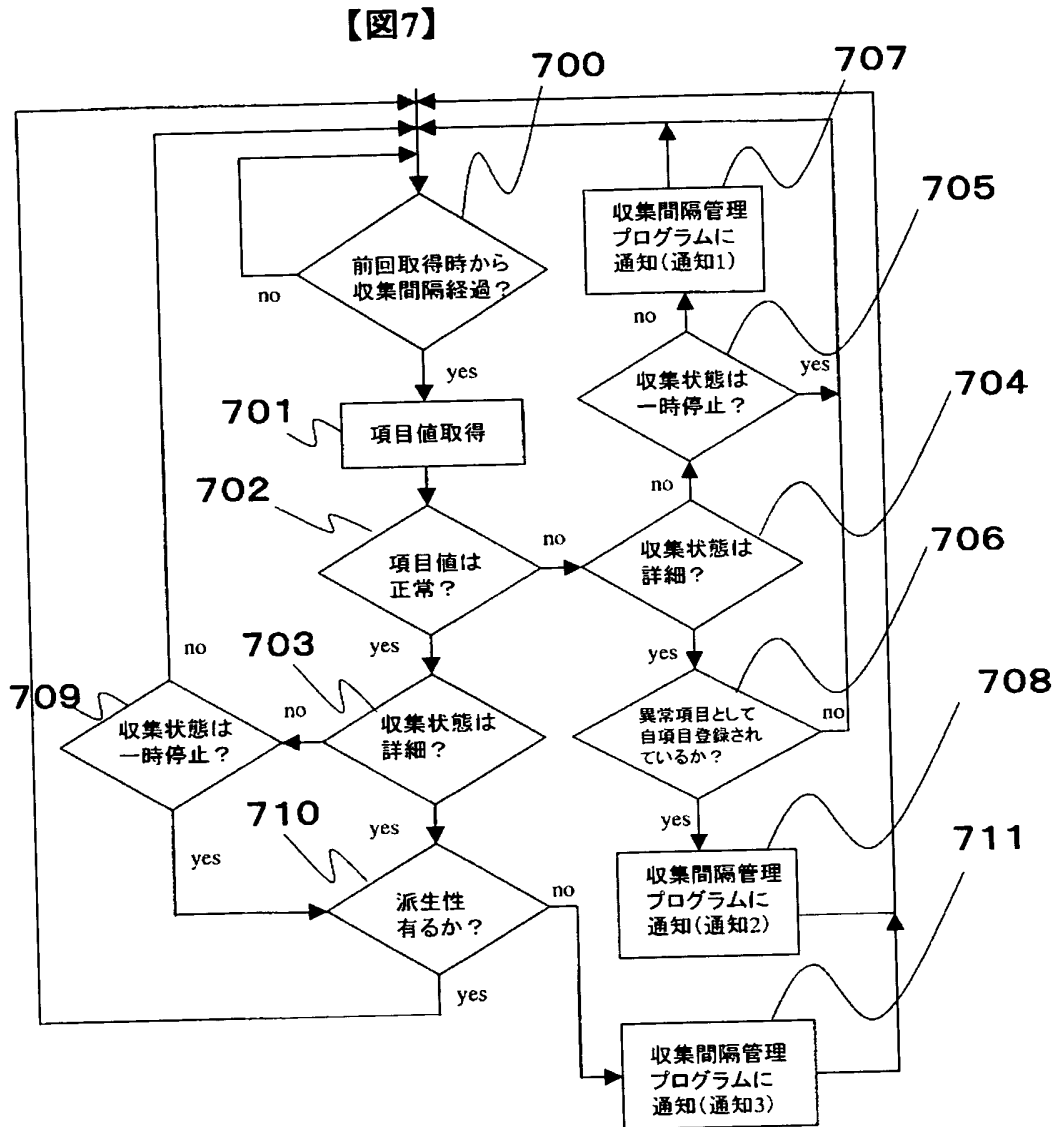
500	510	520
異常項目名	派生グループ	グループ名
AP1の 待ち時間	AP1の待ち時間、AP2のアクセス頻度、..	G1
AP2の 待ち時間	AP2のアクセス頻度、AP3のアクセス頻度..	G2

【図 6】

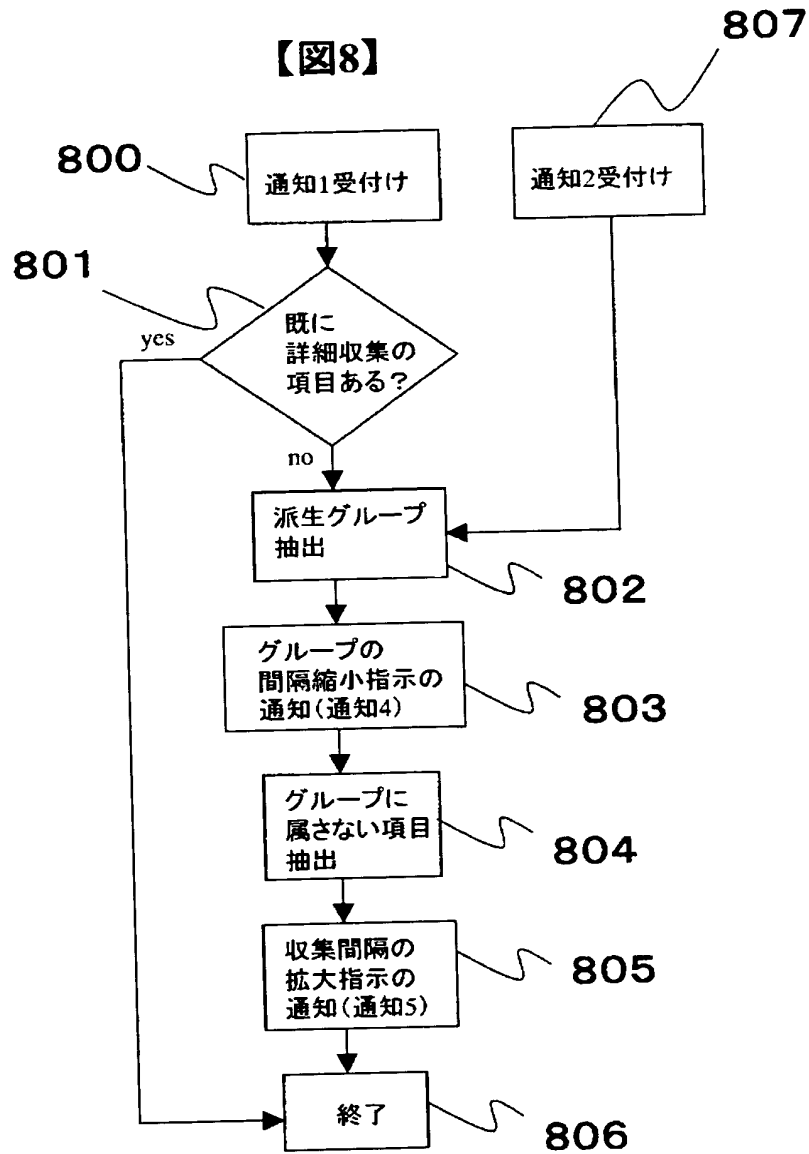
**【図6】**

派生項目名	異常項目名
AP2の アクセス頻度、	AP1の待ち時間
601	611

【図 7】

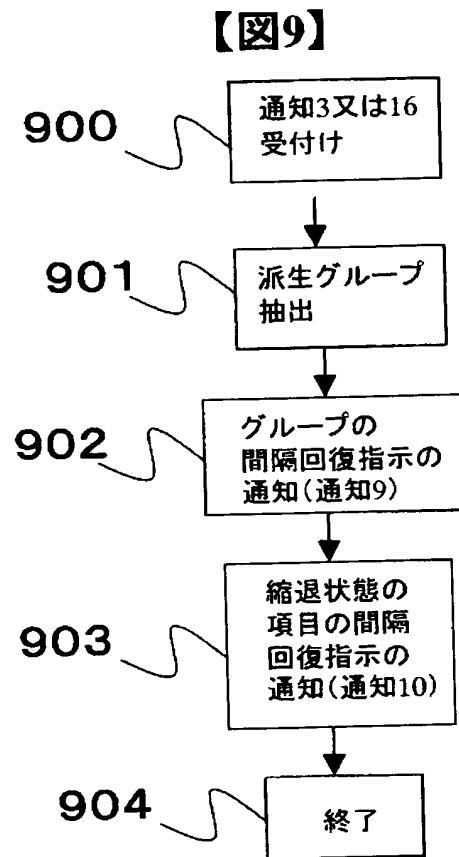


【図8】

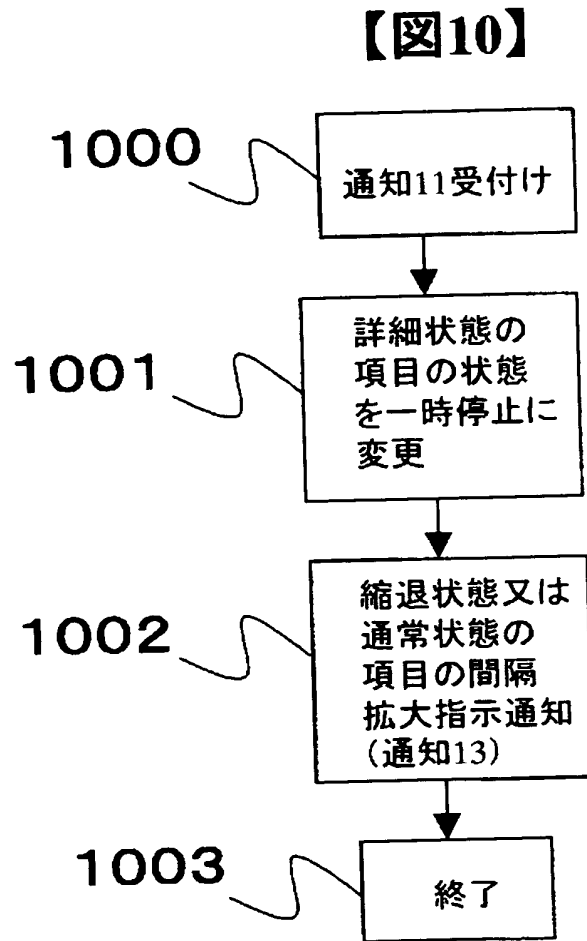




【図9】

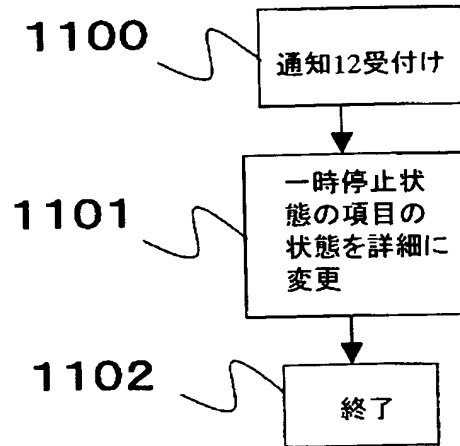


【図10】



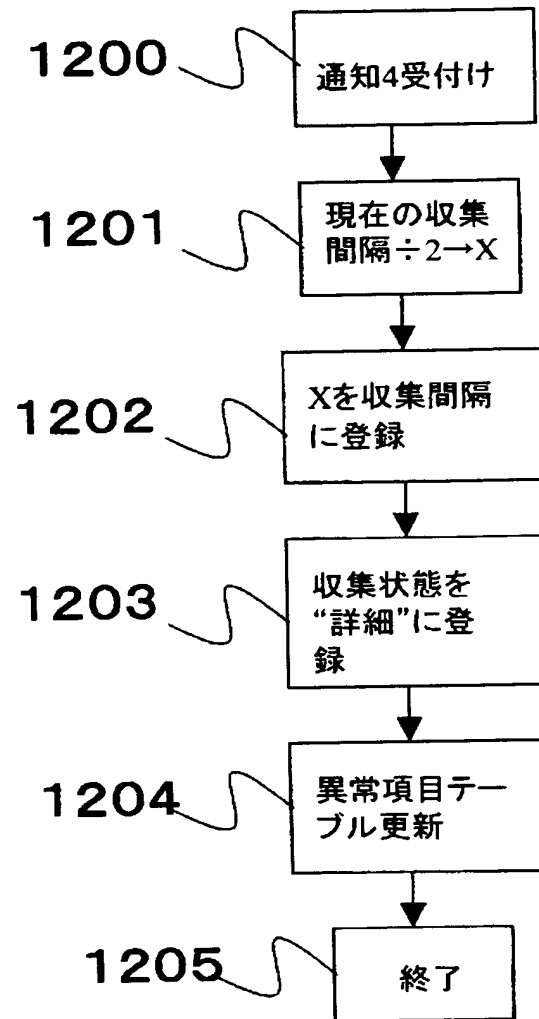
【図 11】

【図11】



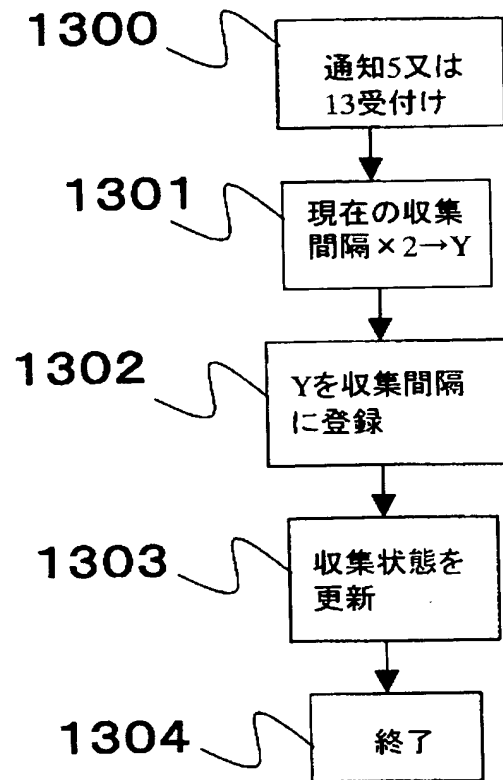
【図12】

【図12】

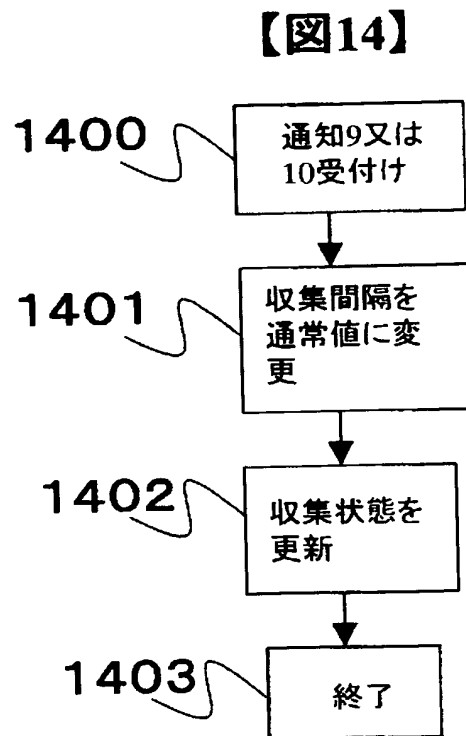


【図13】

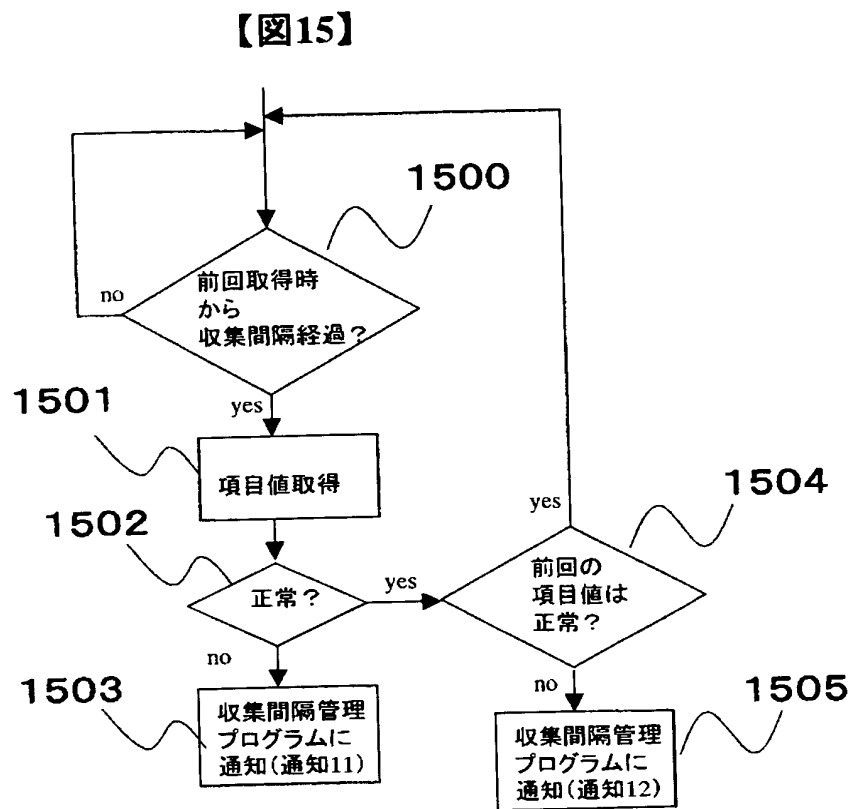
【図13】



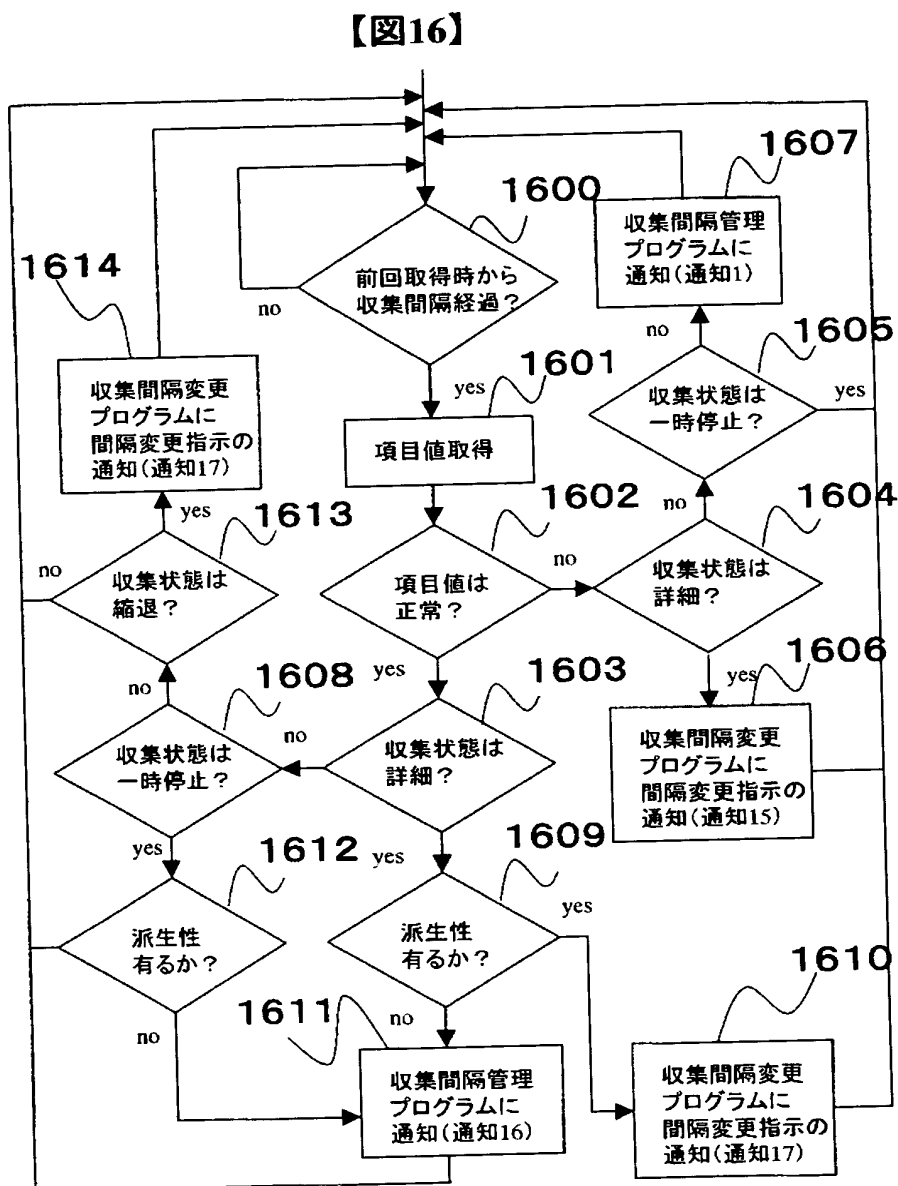
【図 14】



【図15】

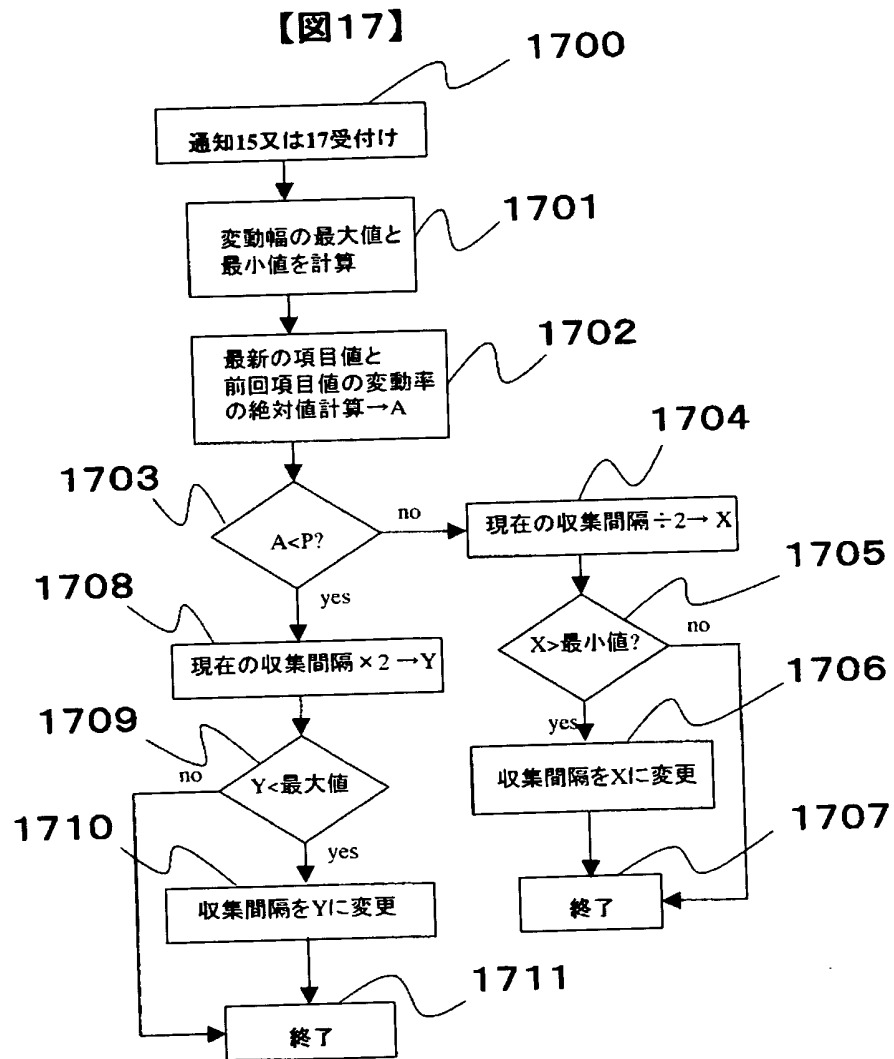


【図 16】

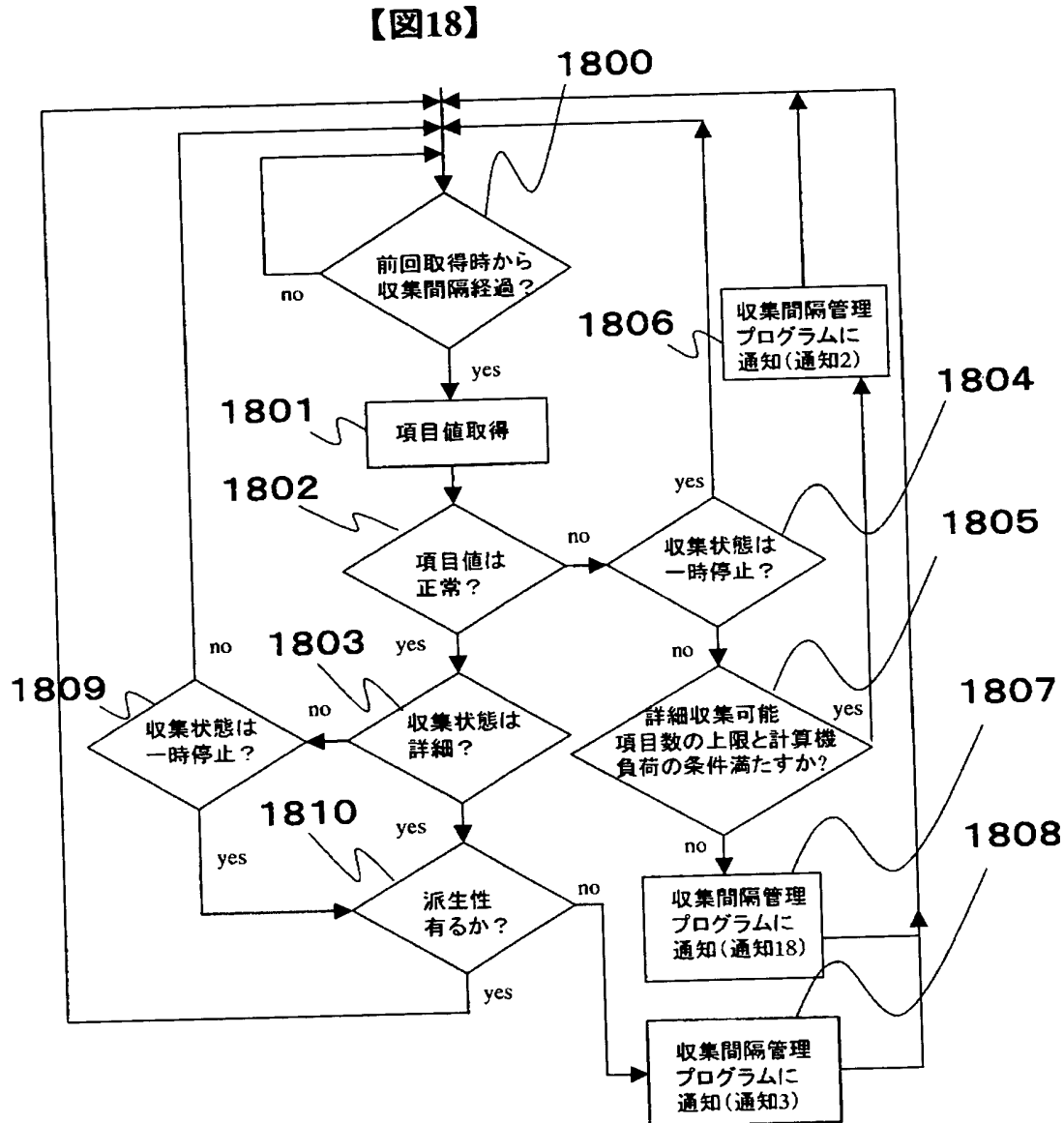




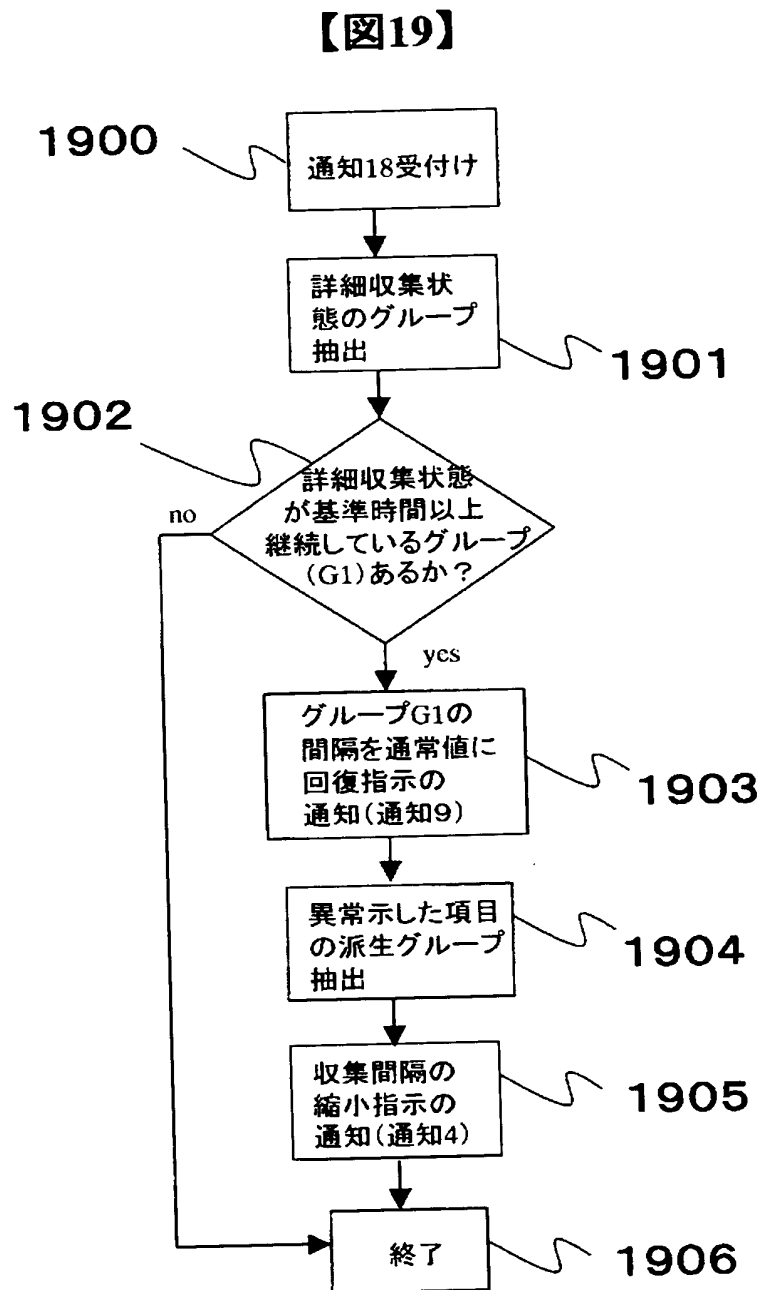
【図17】



【図18】



【図19】



【図 20】

【図20】

派生グループ	詳細収集時間	基準時間
G1	30s	10s
2100	2200	2300

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

計算機で実行されるプログラムの動作状態に関する項目の値を、計算機の負荷を抑えながら、詳細に収集する方法及びプログラムを提供する。

【解決手段】

監視の対象となる一の項目の値を収集する間隔を小さくする際に、それ以外の項目の値を収集する間隔を大きくする。また、計算機の負荷が大きくなった場合には、一または複数の項目の間隔を大きくする。また、同時に間隔を小さくすることが出来る項目数に上限を設ける。また、各項目の値に応じて該項目の間隔を変動させる際に、間隔の変動域を、各項目の状態や計算機負荷に応じて変化させる。

【選択図】 図 1

・ ・ ・ ・

## 認定 ・ 付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 4 1 6 5 7
受付番号	5 0 2 0 1 7 7 9 8 6 9
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 2 7 日

< 認定情報 ・ 付加情報 >

【提出日】 平成 14 年 11 月 26 日

.

.

.

.

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 1 6 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1 . 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日  
新規登録  
東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地  
株式会社日立製作所